

## Variasi Kecepatan Putaran Dan Kedalaman Gaya Potong Mesin Bubut *Geedee Weiler LZ 330 G* Terhadap Permukaan Baja Karbon ST 37

Roberth Marshall Ratlalan

Program Studi Teknik Perawatan Mesin, Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng  
Desa Nipa – Nipa, Kecamatan Pajukukang, Kabupaten Bantaeng, Sulawesi Selatan 92461  
E-mail: roberthratlalan@gmail.com

Diterima: 04-12-2019; Direvisi: 20-12-2019; Dipublikasi: 31-12-2019

### Abstrak

Penelitian ini dianalisis untuk mengetahui setiap gaya pemotongan pada mesin permesinan konvensional mesin bubut GEDEE WEILER LZ 330 G dimana tiap kondisinya putaran, kedalaman potong yang bervariasi untuk setiap gerak pemakan yang selalu konstan. Setiap pengujian terjadi perubahan tiap variasi putaran menunjukkan apabila semakin besar putaran, maka gaya pemotongan yang terjadi akan mengalami penurunan. Sedangkan apabila kedalaman potong relatif kecil maka akan berpengaruh terhadap putaran gaya potong. Hasil pengujian putaran gaya pemotongan untuk rata – rata putaran gaya pemotongan putaran (rpm) 450 = 928,43 N Untuk putaran gaya pemotongan untuk putaran (rpm) 900 = 1846,83 N dan putaran (rpm) untuk gaya pemotongan 1800 = 3621,83 N. Rata – rata kedalaman pemotongan 0,25 = 1881 mm. Untuk kedalaman pemotongan untuk kedalaman potong 0,50 = 1832 mm, dan untuk kedalaman pemotongan 1,00 = 1856 mm.

**Kata Kunci** : Mesin Konvensional; Parameter Putaran Gaya Pemotongan

### Abstract

*This study was analyzed to determine each cutting force on conventional machining GEDEE WEILER LZ 330 G lathe where each rotation condition, the depth of cutting varies for each feeding motion which is always constant. Every test changes every variation of the rotation shows that the greater the rotation, the cutting force that occurs will decrease. Meanwhile, if the cutting depth is relatively small, it will affect the rotation of the cutting force. The results of the cutting force rotation for the average cutting force rotation (rpm) 450 = 928.43 N For the cutting force rotation for rotation (rpm) 900 = 1846.83 N and the rotation (rpm) for the cutting force 1800 = 3621.83 N. The average cutting depth of 0.25 = 1881 mm. For cutting depth for cutting depth 0.50 = 1832 mm, and for cutting depth 1.00 = 1856 mm.*

**Keywords**: Conventional Machines; Cutting Force Parameters Rotations

### 1. Pendahuluan

Kebutuhan Industri Manufaktur dalam melakukan pengerjaan dengan mesin sudah menjadi kebutuhan dalam menghasilkan produk dalam bentuk barang atau jasa. Mesin sudah memiliki peran utama dalam membantu manusia dalam proses produksi, karena dengan menggunakan mesin, pekerjaan manusia menjadi lebih mudah dan baik dalam segi kecepatan dan hasilnya yang tentu sesuai dengan yang dikehendaki. Pekerjaan yang dimaksud berupa proses pembubutan, pengefraisan, pengeboran, penyekrapan dan proses-proses pemesinan yang lain.

Proses pemesinan yang biasanya digunakan dalam proses produksi membutuhkan ketelitian yang tinggi untuk mendapatkan hasil yang baik. Ketelitian, kepresisian dan kualitas permukaan menjadi prioritas utama yang menjadi acuan dalam pengerjaan dalam proses pemesinan. Hasil permukaan benda kerjanya diharapkan dari setiap pengerjaan. Tingkat kepresisian dan kekasaran permukaan benda kerja yang dihasilkan harus sesuai dengan kebutuhan. Semakin tinggi tingkat kualitas permukaan benda kerja semakin tinggi pula tingkat kepresisiannya.

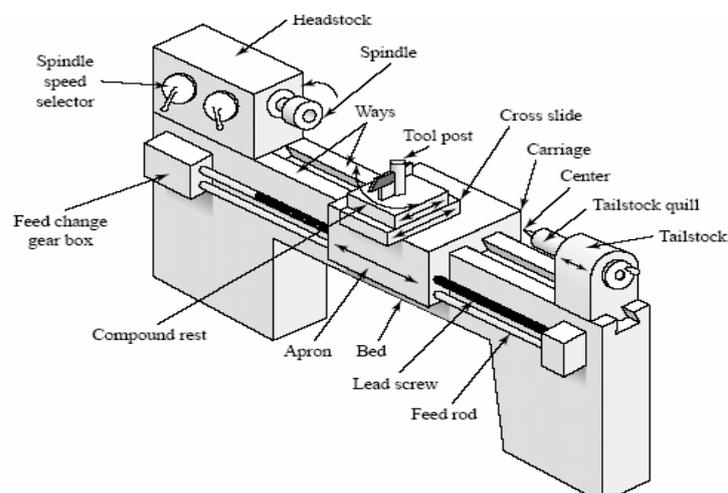
Dalam penelitian ini bagaimana mengetahui proses permesinan konvensional mesin bubut *GEDEE WEILER LZ 330 G* yang dikhususkan pada Variasi putaran (rpm) dan kedalaman gaya potong terhadap Baja karbon. Pemotongan yang terjadi pada proses mesin bubut yang digunakan untuk membuat produk sehingga diperlukan pemantauan terhadap kondisi mesin tersebut. Salah satu teknik untuk memantau kondisi pemotongan dengan melibatkan

pengukuran gaya pemotongan, Perubahan gaya pemotongan yang dimana menunjukkan perubahan dalam parameter proses pemesinan seperti, kecepatan potong, kecepatan makan, kedalaman potong dan kondisi mesin perkakas.

Objek yang akan diteliti adalah variasi proses pemotongan dengan menghitung putaran daya pemotongan dengan parameter elemen dasar proses pemesinan konvensional mesin bubut pada salah satu mesin permesinan konvensional pada Workshop program studi Teknik Perawatan Mesin Akademi Komunitas Industri Manufaktur Bantaeng. Manufaktur (*manufacturing*) dalam arti luas mencakup seluruh aktivitas perusahaan manufaktur, mulai dari perencanaan dan perancangan produk hingga penjualan dan *service* purna jual, sedangkan dalam arti sempit berarti kegiatan mengolah bahan mentah dengan mengubah bentuk, sifat dan/atau tampilan, menjadi komponen, dan merakitnya menjadi produk. Proses manufaktur umumnya dilakukan untuk proses pembuatan yang dilakukan dalam skala besar dan kompleks.

Proses permesinan adalah proses mengubah bentuk ataupun sifat dari suatu bahan baku menjadi suatu produk baru yang memiliki kelebihan dalam fungsi, kualitas, keandalan, nilai tukar, estetika dan kelebihan-kelebihan lainnya dibandingkan sebelumnya. Proses pemesinan juga menggunakan prinsip pemotongan logam dibagi dalam tiga kelompok dasar, yaitu proses pemotongan dengan mesin pres, proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas, dan proses pemotongan non konvensional. Proses pemotongan dengan menggunakan mesin pres meliputi pengguntingan (*shearing*), pengepresan (*pressing*) dan penarikan (*drawing, elongating*). Proses pemotongan konvensional dengan mesin perkakas meliputi proses bubut (*turning*), proses frais (*milling*), sekrap (*shaping*). Proses pemotongan logam ini biasanya dinamakan proses pemesinan, yang dilakukan dengan cara membuang bagian benda kerja yang tidak digunakan menjadi geram (*chips*) sehingga terbentuk benda kerja. Proses pemesinan adalah proses yang paling banyak dilakukan untuk menghasilkan suatu produk jadi yang berbahan baku logam. Diperkirakan sekitar 60% sampai 80% dari seluruh proses pembuatan suatu mesin yang komplit dilakukan dengan proses pemesinan [3].

Mesin bubut termasuk mesin perkakas dengan gerak utama berputar. Mesin ini berfungsi untuk menghilangkan sebagian bahan benda kerja, membentuk benda kerja dengan berputar dan pengirisan dilakukan oleh alat iris/potong yang diam [1]. Pengambilan bagian material dengan proses pemakanan tatal (*chip*) menggunakan operasi pemotongan yang simultan atau berturut-turut sepanjang benda kerja atau membentuk coil/ulir. Bentuk akhir benda kerja bisa berupa batang- batang silindris, konis, dan ulir. Pengirisan dapat dilakukan di luar atau di dalam benda kerja.



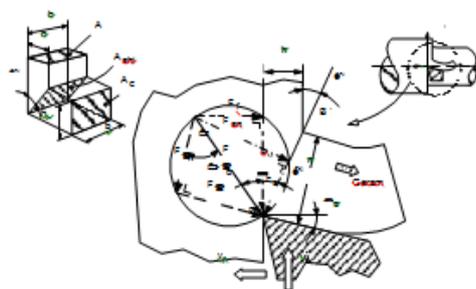
Gambar 1. Mesin Bubut [2]

Mesin bubut terdiri dari beberapa bagian. Bagian - bagian mesin bubut yang pada umumnya diketahui antara lain adalah sebagai berikut:

1. Kepala tetap (*headstock*), pada bagian ini terdapat: Transmisi roda gigi, untuk pengaturan kecepatan putar benda kerja, Batang (tangkai) pengatur kecepatan dan Pemegang benda kerja.
2. Kepala lepas (*tailstock*), pada bagian ini dapat dipasangkan *center* sebagai pendukung benda kerja yang panjang, juga dapat dipasangkan tangkai pemegang mata *drill* untuk proses pelubangan benda kerja dengan menggunakan mesin bubut.
3. Bed berfungsi sebagai tempat meluncurnya (bergeser di atasnya) eretan (*carriage*), kepala lepas, dan *steady-rest*.
4. Eretan (*carriage*): Tempat pemasangan alat iris.
5. Perlengkapan mekanik: Perlengkapan untuk membubut secara otomatis dan perlengkapan untuk membubut ulir.
6. Perlengkapan lain:
  - a. Penjepit 4 (empat) rahang (*independent chuck*), untuk menjepit benda kerja yang bulat (silindris) atau bentuk yang tidak teratur. Keuntungannya, rahang - rahangnya dapat diatur untuk tujuan tertentu. Kerugiannya, penytelannya lama.
  - b. Penjepit 3 (tiga) rahang (*universal chuck*). Digunakan untuk menjepit benda kerja yang silindris, segi enam dengan cepat.
  - c. *Steady rest* adalah alat penahan benda kerja yang panjang, ditempatkan di atas *bed* sesuai dengan keperluannya.
  - d. *Follower rest* fungsinya sama dengan *steadyrest*, ditempatkan pada eretan. *Follower rest* selalu bergerak bersama-sama.

Mesin bubut juga digunakan untuk mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka akan diperoleh berbagai macam ulir dengan ukuran kisar yang berbeda. Hal ini dapat dilakukan dengan jalan menukar roda gigi translasi yang menghubungkan poros spindel dengan poros ulir [5].

Beberapa asumsi yang digunakan dalam analisis model tersebut menurut Poeng [4] diantaranya : Mata potong pahat sangat tajam sehingga tidak menggosok atau menggaruk benda kerja, Distribusi tegangan yang merata pada bidang geser, dan Gaya aksi dan reaksi pahat terhadap bidang geram adalah sama besar dan segaris. Berikut merupakan gambar lingkaran gaya pemotongan dapat di lihat pada Gambar 2 sebagai berikut :



**Gambar 2.** Lingkaran Gaya Pemotongan [5]

## 2. Material dan metodologi

Dalam penelitian ini digunakan metode eksperimental nyata dan langsung pada objek yang akan diteliti. Metode ini digunakan untuk mengetahui secara langsung variasi parameter gaya pemotongan pada mesin bubut GEDEE WEILER LZ 330 G.

### 2.1. Spesifikasi Alat

Spesifikasi alat yang digunakan dalam penelitian ini dengan difokuskan pada kondisi putaran dan variasi kedalaman potong dengan spesifikasi dapat dilihat pada Tabel 1. sebagai berikut :

**Tabel 1.** Data Spesifikasi Mesin Bubut GEDEEWEILER LZ 330 G

TYPE	Description	Unit	SPECIFICATION	
Capacity	Center Height	mm	165	
	Swing Over Bed	mm	330	
	Swing over cross slide	mm	190	
	Swing over carriage guide ways	mm	300	
	Distance between centers in accordance with DIN 806	mm	670	
	Width of Bed	mm	220	
	Height of Bed	mm	220	
	Spindel	Spindle nose bayonet DIN 55027		Size 5
		Spindle bore dia	mm	43
Collect opening		mm	26	
I.D Taper bore similar to DIN 228		mm	ME 50	
Chuck size		mm	165 dia	
Max diameter of face plate		mm	280	
Speed range		U/min	60 – 3000	
Motor power	Kw	2.2/ 3 kw		
Machine size	Length x Width x Height	mm	1340 x 855 x 1450	
	Weight	Kg	950	
Feeds & Thread range	Longitudinal Feeds	mm/U	0.025 - 0.9	
	Cross feeds	mm/U	0.009 - 0.32	
	Metric threads	mm	0.2 – 7	
	With worth threads	TPI	80 – 5	
	Module threads	Module	0.12 - 3.15	
	Diameter pitch threads	DP	200 – 12	

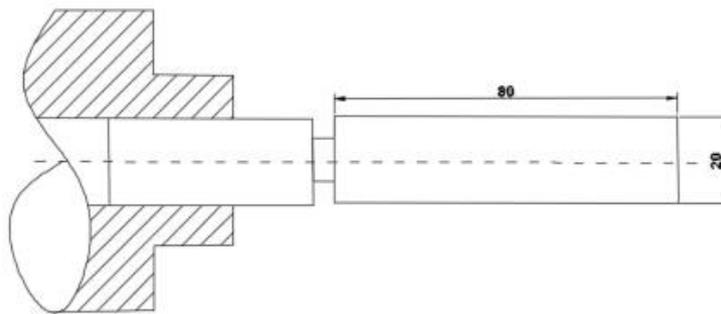
### 2.2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah besi ST 37 dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:



**Gambar 3.** Besi ST 37

Berdasarkan Gambar 3. Besi ST 37, adapun dimensi spesimen pada Mesin Bubut GEDEE WEILER 330 G pada variasi gaya pemotongan dapat dilihat pada Gambar 4 sebagai berikut:



**Gambar 4.** Dimensi Spesimen Benda Kerja

### 3. Hasil dan pembahasan

#### 3.1. Hasil Pengujian Proses Pemotongan

Data hasil pengujian proses pemotongan yang diteliti dan diambil merupakan hasil pengujian berdasarkan proses pemotongan menggunakan permesinan konvensional mesin bubut GEDEE WEILER LZ 330 G dapat di lihat pada Tabel 2.sebagai berikut :

**Tabel 2.** Data Hasil Pengujian Proses Pemotongan

No	Putaran (rpm)	Arus (Ampere)		
		0.250	0.500	1.000
1	450	1.91	1.49	1.93
		1.90	1.48	1.92
		1.89	1.47	1.90
2	900	1.27	1.95	1.28
		1.28	1.93	1.26
		1.26	1.94	1.27
3	1800	1.50	1.92	1.50
		1.51	1.91	1.52
		1.52	1.92	1.51

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan hasil pengujian proses pemotongan pada putaran 450 rpm maka kedalaman pemotongan untuk tiap – tiap variasi proses pemotongan dimana kedalaman pemotongan 0.250 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.91 mm, 1.90 mm, dan 1.89 mm. untuk variasi proses pemotongan kedalaman pemotongan 0.500 rata – rata hasil pemotongan 1.49 mm, 1.48 mm, dan 1.47 mm. Untuk variasi proses pemotongan 1.000 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.93 mm, 1.92 mm, dan 1.90 mm.

Untuk putaran 900 rpm maka kedalaman pemotongan untuk tiap – tiap variasi proses pemotongan dimana kedalaman pemotongan 0.250 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.27 mm, 1.28 mm, dan 1.26 mm. Untuk variasi proses pemotongan kedalaman pemotongan 0.500 rata – rata hasil pemotongan 1.95 mm, 1.93 mm, dan 1.94 mm. Untuk variasi pemotongan 1.000 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.28 mm, 1.26 mm, dan 1.27 mm. Untuk putaran 1800 rpm maka kedalaman pemotongan untuk tiap – tiap variasi proses pemotongan dimana kedalaman pemotongan 0.250 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.50 mm, 1.51 mm, 1.52 mm. Untuk variasi proses pemotongan kedalaman pemotongan 0.500 rata – rata hasil pemotongan 1.92 mm, 1.91 mm, dan 1.92 mm. Dan untuk variasi pemotongan 1.000 dengan rata – rata hasil pemotongan 1.50 mm, 1.52 mm, dan 1.51 mm.

### 3.2. Hasil Pengolahan Data

Hasil Pengolahan data dari analisa gaya Pemotongan rata – rata berdasarkan data hasil pengujian proses gaya pemotongan ada beberapa faktor yang dapat di analisis untuk mendapatkan nilai rata – rata setiap putaran (rpm) dengan kedalaman pemotongan (mm) diantaranya 0.25, 0.50 dan 1.00 antara lain:

#### A. Kondisi Putaran terhadap Gaya Pemotongan

Hasil kondisi pemotongan putaran terhadap gaya pemotongan dapat di lihat pada tabel 3. sebagai berikut :

**Tabel 3.** Data Hasil Putaran Gaya Pemotongan

Putaran (rpm)	Gaya Pemotongan (N)			Rata –Rata
	Kedalaman Potong (mm)			
	0.25	0.50	1.00	
450	930,1	931,5	923,7	928,43
900	1872,6	1819,2	1848,7	1846,83
1800	3611,2	3698,6	3555,7	3621,83

#### B. Kondisi Kedalaman Potong Terhadap Gaya Pemotongan.

Hasil Pengolahan data kondisi pemotongan kedalaman potong terhadap gaya pemotongan dapat di analisis berdasarkan rata – rata data hasil putaran gaya pemotongan dengan beberapa faktor yang dapat di analisis untuk mendapatkan nilai rata – rata setiap putaran (rpm) dan kedalaman pemotongan (mm) 0.25, 0.50 dan 1.00 antara lain:

**Tabel 4.** Data Hasil Kedalaman Gaya Pemotongan

Kedalaman Potong (mm)	Gaya Pemotongan (N)			Rata – Rata
	Putaran (rpm)			
	450	900	1800	
0.25	941	795	437	1881
0.50	931	749	456	1832

### 3.3 Hasil Pembahasan

#### A. Kondisi Putaran terhadap Gaya Pemotongan

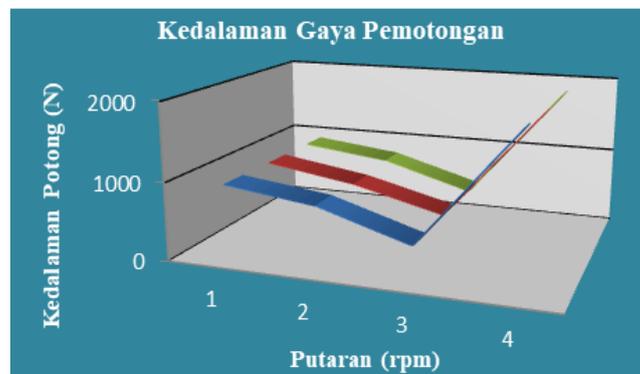
Data hasil putaran gaya pemotongan yang terlampir pada tabel 4.2. untuk rata – rata putaran gaya pemotongan untuk putaran 450 rpm = 928,43 N Untuk putaran gaya pemotongan untuk putaran rpm 900 = 1846,83 N dan putaran rpm untuk gaya pemotongan 1800 = 3621,83 N maka dari data tersebut dapatdi buatkan dalam suatu grafik gaya pemotongan yang berbanding dengan putaran untuk setiap masing- masing kurvakedalamanpotong (pemakanan) yang dapat di lihat pada Gambar 5. Grafik putaran gaya potong sebagai berikut:



Gambar 5. Grafik Putaran Terhadap Gaya Potong

#### B. Kondisi Kedalaman Potong Terhadap Gaya Pemotongan.

Data hasil putaran gaya pemotongan untuk kedalaman potong (mm) yang terlampir pada Tabel 4. untuk rata – rata kedalaman pemotongan 0,25 = 1881 mm Untuk kedalaman pemotongan untuk kedalaman potong 0,50 = 1832 mm dan untuk kedalaman pemotongan 1,00 = 1856 mm maka dapatdi buatkan grafik gaya pemotongan berbanding dengan putaran untuk setiap masing- masing kurva kedalaman potong (pemakanan) dapat di lihat pada Gambar 6 Grafik kedalaman gaya potong sebagai berikut:



Gambar 6. Grafik Kedalaman Gaya Pemotongan

### 4. Kesimpulan

Dari penelitian Variasi Parameter Gaya Potong Mesin Bubut Gedee Weiler LZ 330 G Pada Workshop Prodi Teknik Perawatan Mesin AK - Manufaktur Bantaeng. Kesimpulan yang dapat di ambil dimana hasil putaran gaya

pemotongan untuk rata – rata putaran gaya pemotongan untuk putaran 450 rpm = 928,43 N Untuk putaran gaya pemotongan untuk putaran rpm 900 = 1846,83 N dan putaran rpm untuk gaya pemotongan 1800 = 3621,83 N untuk rata – rata kedalaman pemotongan 0,25 = 1881 mm. Untuk kedalaman pemotongan untuk kedalaman potong 0,50 = 1832 mm dan untuk kedalaman pemotongan 1,00 = 1856 mm. Hasil data tersebut menunjukkan apabila semakin besar putaran, maka gaya pemotongan yang terjadi akan mengalami penurunan. Sedangkan apabila kedalaman potong relatif kecil maka akan berpengaruh terhadap putaran gaya potong.

#### **Daftar Pustaka**

- [1] Arifin, S. Alat Ukur dan Mesin Perkakas, Jakarta : Ghalia Indonesia; 1993.
- [2] Amstead.B.H., Bambang Priambodo. *Teknologi Mekanik Jilid2*. Jakarta: Erlangga; 1995.
- [3] Kalpakjian, S., Schmid, S. Manufacturing Engineering & Technology-Pearson Sixth Edition In SI Unit; 2009.
- [4] Poeng, R. Sistem Manufaktur, Jurusan Teknik Mesin, Universitas Sam Ratulangi; 2004.
- [5] Rochim, T. Klasifikasi Proses Gaya dan Daya Pemesinan, Institut Teknologi Bandung; 2007.
- [6] Sutrisna. K, Nugraha. P.N, Dantes. R, Pengaruh Variasi Kedalaman Potong dan Kecepatan Putar Mesin Bubut. Jurnal Jurusan Pendidikan Teknik Mesin (JJPTM). 2017; Vol: 8 No. 2.